المملكــة العربيــة الســعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " المعاهد الثانوية الفنية "

الإنتاج النباتي

الحشائش ومكافحتها

الصف الثالث



نسخة أولية **1424**

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي؛ لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " الحشائش ومكافحتها" لمتدربي قسم" الإنتاج النباتي " للمعاهد الفنية الزراعية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

الحشائش هي نباتات غريبة تنمو مع المحصول الأصلي المزروع حتى لو كانت نباتات ذات قيمة اقتصادية فقد يعتبر المحصول الأقتصادي حشيشة إذا وجد نامياً مع محصول آخر . ويعمل المزارع دائماً على التخلص من هذه الحشائش ومقاومتها لمنع منافستها لمحصوله المزروع تفادياً لنقص وربما ضياع إنتاجه ، وقد يصل انتشار الحشائش في بعض الحقول إلى الدرجة التي يصعب أو يستحيل زراعتها .

تؤثر الحشائش على قيمة الإنتاج الزراعي ومبلغ الضرر الذي تسببه للإنسان سواء بطريق مباشر أو غير مباشر ، ولكي نتوصل إلى الطريقة أو الطرق الجيدة في خفض أو تحاشي هذه الأضرار فإننا بادئ ذي بدء يجب علينا أن نتفهم الظروف البيئية التي تحيط بالنظام الزراعي ككل ، ويكفي أن نشير هنا إلى أن الباحثين قد تمكنوا حتى الآن من رصد أكثر من ثلاثين ألف نوع من الحشائش والنباتات البرية التي تنتشر في أطراف العالم ، وأن ما يقرب من ألفي نوع منها تسبب أضراراً اقتصادية واضحة لمحاصيل زراعية مختلفة ، ويتحتم مكافحتها لضخامة ضررها الاقتصادي على إنتاج هذه المحاصيل . هذا العدد الهائل من الحشائش وما يترتب عليه من اختلاف طبيعتها وتباين مسلكها ونموها وتكاثرها جعل مكافحتها عملية على درجة كبيرة من التعقيد وجعل من الحتمي أن نلجأ إلى طريقة متكاملة في مكافحة الحشائش ، وفيها يتم الموائمة بين الوسائل والطرق التي يمكن الاستعانة بها للوصول إلى هذا الهدف بما فيها الطرق الزراعية والتشريعية والبيولوجية والكيميائية ، هذه الموائمة والجمع بين الطرق هو الوسيلة لتقليل أو تفادي هذا الضرر .

هذا وبصفة عامة فإن أي برنامج لمكافحة الحشائش يجب أن يكون حول محورين أساسيين هما الوقاية والعلاج أو المكافحة ويعتبر الاستخدام الآمن للمبيدات موضوعاً على درجة كبيرة من الأهمية خاصة في هذه الآونة التي ازداد فيها معدل استخدام المبيدات وتنوعها . ويقع قدر كبير من المسؤولية سواء القانونية أو الأخلاقية على عاتق جميع المشتغلين بإنتاج وتجهيز وتعبئة ونقل وتوزيع وإعداد وتطبيق المبيدات ويحتم عليهم التعامل مع والتصرف في هذه المبيدات بطريقة صحيحة وفقط عند الاحتياج والضرورة إليها . وفي هذه الحقيبة سنتطرق لأهم هذه المواضيع آملين أن تتحقق بها الفائدة .



المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الحشائش ومكافحتها

أضرار الحشائش

أضرار الحشائش

١

الوحدة الأولى : أضرارالحشائش

تقسيم وتصنيف الحشائش

انتشار الحشائش

الأهداف :

التعرف على أضرار الحشائش

التعرف على تقسيم وتصنيف الحشائش

التعرف على طرق انتشار الحشائش

الجدارة :

أن يعرف المتدرب أهم أضرار الحشائش

أن يعرف المتدرب تقسيم وتصنيف الحشائش

أن يعرف المتدرب طرق انتشار الحشائش

مستوى الأداء المطلوب :

أن يتقن المتدرب الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدريب :

٤ ساعات

الوسائل المساعدة :

سبورة ,أوفرهد

متطلبات الجدارة .

أن يكون قد اجتاز الأحياء

الحشائش

مقدمة

الحشائش هي تلك النباتات الغريبة التي تنمو مع المحصول الأصلي المزروع حتى لو كانت نباتات ذات قيمة اقتصادية فقد يعتبر محصولاً اقتصادياً ما حشيشة إذا وجد نامياً مع محصول آخر .

ويعمل المزارع دائماً على التخلص من هذه الحشائش ومقاومتها لمنع منافستها لمحصوله المزروع تفادياً لنقص وربما ضياع إنتاجه ، وقد يصل انتشار الحشائش في بعض الحقول إلى الدرجة التي يصعب أو يستحيل زراعتها .

أضرار الحشائش :

١ - تنافس المحاصيل على الضوء والغذاء والماء والمكان ، كما تمتص بعض الحشائش العناصر الغذائية أكثر مما تمتصه المحاصيل المزروعة .

٢ - تتطفل بعض الحشائش مثل الهالوك على الفول والحامول على البرسيم وتعتمد عليها تماماً في غذائها مما قد يؤدي إلى القضاء على المحصول .

٣ - تفرز كثيراً من الحشائش مواد كيماوية مانعة من جذورها الحية أو الميتة تمنع أو تضعف نمو نباتات المحاصيل النامية معها ، فتفرز جذور الزمير البري بعض الأحماض الأمينية من جذوره الميتة بدرجة أكبر من الجذور الحية فتمنع أو تسبب ضعف نمو نباتات المحاصيل النامية معها .

٤ - يؤدي انتشار الحشائش إلى صعوبة القيام ببعض العمليات الزراعية كتجهيز الأرض للزراعة والتسميد ومقاومة الأمراض والحصاد وتنظيف ناتج المحصول .

٥ - قد تكون عاملاً خطيراً في نقل بعض الأمراض والحشرات للمحصول الأصلي ، وقد تكون عائلاً وسطياً يقضي عليه المرض أو الحشرة فترة من دورة حياتها تصيب بعدها المحصول الرئيس عند نموه .

٦ - تقلل من درجة وقيمة المحصول في السوق إذا اختلطت بذورها أو نباتاتها مع الناتج الأساسي من المحصول ، وقد تؤدي إلى تغيير رائحة وطعم اللبن أو لون صفار البيض إذا تغذت عليها الحيوانات والدواجن .

٧ - كثير من أنواع الحشائش يكون لها تأثيراً ساماً أو على الأقل ضاراً إذا تناولها الإنسان والحيوان .

٨ - تسيء إلى جودة الأراضي الزراعية خاصة إذا كانت معمرة وتتكاثر بالريزومات ومنتشرة بصورة وبائية ، وقد تمنع زراعة بعض المحاصيل كمنع زراعة الفول في الحقول التي تنتشر بها بذور الهالوك .

٩ - تعوق سير مياه الري في القنوات في المناطق التي تعتمد في زراعتها على الري السطحي ، كما تعوق عملية صرف المياه الزائدة .

١٠ -زيادة تكاليف إنتاج المحصول بسبب عمليات مقاومة الحشائش بالعزيق أو بالكيماويات (مبيدات الحشرات) والمتاعب التي تسببها أثناء حصاد وتنظيف المحصول وما قد تسببه من أضرار للعمال القائمين بالحصاد .

تقسيم (تصنيف) الحشائش :

إن معرفة طبيعة نمو ودورة حياة الحشائش وكذلك طريقة تكاثرها وتصنيفها نباتياً ذو أهمية بالغة في التعرف عليها ومن ثم تحديد أنجح الطرق لمقاومتها والتخلص منها .

أ. تقسم الحشائش على أساس دورة حياتها إلى :

١ ـ الحشائش الحولية : وهي تقضي دورة حياتها (من الإنبات إلى تكوين البذور) خلال موسم واحد ثم تموت ، ومنها حوليات صيفية تنمو في الربيع والصيف مع المحاصيل الصيفية وحوليات شتوية تنمو مع المحاصيل الشتوية ، وتتكاثر الحوليات عادة بالبذور ولذا فهي سهلة المقاومة طالما أمكن التخلص منها قبل تكوين البذور ، ومن أمثلتها الهيبان والرجلة وغيرها . (كما بالصور)

٢ ـ الحشائش ذات الحولين : وهي تعطي نمواً خضرياً في عامها الأول وغالباً ما تكون أوراقها مفترشة فوق سطح الأرض ثم تستطيل السيقان وتعطي بذورها في العام الثاني ، وهي تنمو مع المحاصيل الشتوية أو الصيفية ، ويجب التخلص منها في عامها الأول أو في العام الثاني قبل تكوين بذورها .

٣ ـ الحشائش المعمرة : وهي التي تعيش في الأرض أكثر من عامين إما فوق أو تحت سطح التربة ، ومنها ما يتكاثر بالبذور مثل الحميض (الحامض) ولسان الحمل ومنها الحشائش الخطيرة والتي تتكاثر بالريزومات أو العقل الساقية الزاحفة سواء كانت أرضية أو هوائية أو بالبصيلات إلى جانب البذور ومن أمثلتها النجيل والسعد والعليق والحلفا . (كمابالصور)

وتنتشر الحشائش المعمرة في حقول محاصيل الحقل خصوصاً المعمرة كقصب السكر ، وهي أصعب أنواع الحشائش في مقاومتها حيث إنه لا يكفي إزالة الأجزاء الخضرية من فوق سطح التربة للتخلص منها لوجود العقل الساقية والدرنات تحت سطح التربة حيث تعطي نموات جديدة وبسرعة ولا بد من تكرار العزيق أو استعمال مبيدات الحشائش الخاصة بها ، لذلك تزداد تكاليف التخلص منها كثيراً عن مقاومة الحشائش الأخرى .

ب. تقسم الحشائش من وجهة نظر مقاومة الحشائش بالمبيدات :

١ ـ حشائش رفيعة الأوراق .

٢ ـ حشائش عريضة الأوراق .

وكما سبق أن ذكرنا عند تقسيم محاصيل الحقل نباتياً فإن نباتات الحشائش تقسم أيضاً من الناحية النباتية إلى جنس ونوع الحشيشة (الاسم العلمي للحشيشة) وكذلك الفصيلة النباتية التي تتبعها ، وللتعرف على أنواع الحشائش لا بد من وصفها بدقة حتى يمكن تسميتها ووضعها في مكانها التقسيمي، ولذلك لا بد من التعرف على الأجزاء المختلفة للنبات وأشكالها وأنواع التحورات التي تحدث بها وفيما يلي بعض صور الحشائش :

أولا :. الحشائش رفيعة الأوراق



الشوفان



النجيل



ذيل القط



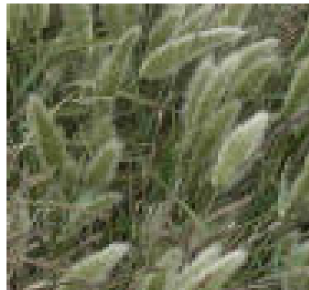
اللزيق



الشعير البري


حشيشة الكناري


هيبان


رجل الأرنب


السعد



الزربيح



عرف الديك



جرجير بري



كبر



الحميض



لسان الحمل



النفل



جعضيض



خبيز



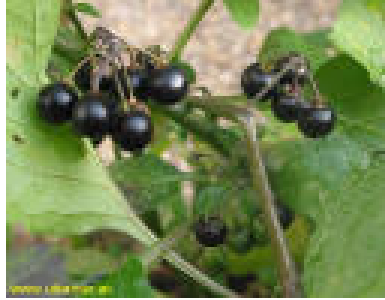
عليق



لسان الحمل



رجلة



عنب الديب

التركيب الظاهري للحشائش :

أ. الجذور :

إما أن تكون الجذور أصلية وهي التي تنشأ من الجذير ، والجذر الأصلي وتدي وقد يكون لفتي (اللفت) أو مغزلي (الفجل) ، وإما أن تكون عرضية وهي التي تخرج من الساق أو الأوراق وأهمها الجذور الليفية في نباتات الفصيلة النجيلية ، وقد تكون مساعدة أو هوائية أو على شكل ممصات إلى غير ذلك .

ب. السوق :

وتحمل المجموع الخضري وقد تكون ظاهرة أو غير ظاهرة مثل ساق القرصية وتقسم السيقان تبعاً للصفات التالية :

١ - النمو : إما أن يكون قائماً أو مفترشاً أو تكون زاحفة أو متسلقة .

٢ - المقطع : إما أن يكون مربعاً أو مثلثاً أو مجنحاً .

٣ - القوام (التغليظ) : إما أن تكون عشبية (رقيقة القوام) أو خشبية .

٤ - مكان تواجدها : إما أن تكون هوائية أو تكون أرضية ، وتحورات الساق عديدة، منها الدرنات والريزومات والكورمات والبصلة وساق ورقية ومحلاقية وشوكية .

ج. البراعم :

وهي عبارة عن ساق قصيرة جداً ذات سلاميات قصيرة (المسافة بين كل عقدتين على الساق) وأوراق كثيرة تغلف بعضها ، والبراعم إما خضرية أو زهرية أو مختلطة (خضرية وزهرية) وقد تكون في إبط الورقة (إبطية) أو قمة الساق (قمية) .

د. التفرع :

إما أن يكون التفرع في قمة الساق (قمي) أو في جانبها (جانبي) ، وهذا الأخير إما أن ينتهي الفرع ببرعم خضري يجعل نموه مستمراً (صادق المحور) أو ينتهي بزهرة توقف نموه ثم يتفرع من ورقة في إبطها برعم ويكون نموه متعرجاً ويسمى (كاذب المحور) .

هـ. الأوراق :

وهي التي تخرج من الساق وفروعه وتعتبر من أكثر أجزاء النبات اختلافاً وتحوراً ، ولذلك فهي من الصفات الأساسية للتقسيم خصوصاً في الجنس والنوع .

صفات الأوراق المستخدمة في التقسيم هي :

تركيب الورقة : حيث تكون بسيطة أو مركبة .

والأوراق البسيطة تتكون من أجزاء الورقة الأساسية وهي نصل واحد وعنق يحمله ، وأذينات توجد عند اتصال العنق بالساق ، وقد تتركب من نصل ضيق طويل وغمد يحيط بالساق ولسين في منطقة الاتصال بين الفصل والغمد وتوجد أولاً أذينات على الجانبين عند تلاقي النصل بالغمد عند طرف اللسين (الفصيلة النجيلية) .

أما الأوراق المركبة فهي التي تحتوي على أكثر من نصل يطلق على كل منها وريقة وهي نوعان :

١ ـ أوراق مركبة راحية : تشبه راحة اليد وفيها تخرج الوريقات (أكثر من ثلاثة) أو أعناقها من نقطة واحدة .

٢ ـ مركبة ريشية : وتخرج الوريقات (عديدة) أو أعناقها من محور طويل عبارة عن امتداد لعنق الورقة .

ووضع الأوراق على الساق قد يكون متبادلاً أو متقابلاً أو سوارياً ، وللورقة أشكال عامة تميزها، منها: رمحية ، إبرية ، شريطية ، مستطيلة ، قمعية ، مشرشرة ، ملعقية ، بيضية .

و. الأزهار : قد توجد الأزهار على النبات مفردة أو تتجمع على محور واحد وتسمى بالنورة ، والنورات إما بسيطة من محور رئيس غير متفرع أو مركبة ، ويتفرع محورها إلى عدد من الفروع هي :

١ ـ نورات عنقودية .

٢ ـ نورات سنبلية .

٣ ـ نورات مشطية .

٤ ـ نورات خيمية .

والأزهار هي أعضاء التكاثر الجنسي في النباتات البذرية وتتكون من محيطات غير أساسية وهي الكأس ووحداته السبلات وهو أول محيط من الخارج يليه التويج ووحداته البتلات ثم المحيطات الأساسية (للتكاثر) وتتكون من الطلع وهو عضو التذكير ويتكون من الأسدية التي تحمل المتوك على ضبط ، ويحتوي المتك على حبوب اللقاح ، وعضو التأنيث وهو المتاع ووحداته كرابل والكربلة تتكون من أعلى إلى أسفل من ميسم تسقط عليه حبوب اللقاح وقلم تخترقه أنبوبة اللقاح ومبيض به البويضات التي تعطي البذور بعد إخصابها ، ويستخدم عدد وترتيب وشكل وحدات أجزاء الزهرة وأحياناً لونها في التمييز بين الأجناس والأنواع .

ز. الثمار : هي عبارة عن المبيض الناضج والثمار إما أن تكون بسيطة حيث تتكون الزهرة من متاع زهرة واحدة أو مركبة حيث تتكون من نورة أو متجمعة من زهرة واحدة بها عدد من الكرابل المنفصلة .

والثمار البسيطة تكون جافة غير متضخمة أو متفتحة مثل القرن أو علبة ، والفرق بين البذرة والحبة أن البذرة هي البويضة الناضجة بعد التلقيح والإخصاب وتتكون من غلاف البذرة (قصرة) وإندوسبيرم وقد لا تحتوي على إندوسبيرم ثم جنين ، أما الحبة فهي ثمرة تتكون من غلاف ثمري خارجي يلتحم مع غلاف البذرة .

تصنيف الحشائش :

بعد وصف الحشائش والتعرف عليها ومعرفة الفصيلة التي تتبعها الحشيشة يتم تصنيفها إلى الجنس والنوع ويعطى لها الاسم العربي (المحلي) ، وكما سبق ذكره لا بد من معرفة الاسم العلمي للحشيشة إلى جانب الاسم المحلي

صفات الحشائش :

تتميز الحشائش بعدد من الصفات الهامة تحميها من محاولة الإنسان الدائمة للتخلص منها ومن أهم هذه الصفات :

١ - تعطي عدداً كبيراً جداً من الجذور .

٢ - لا تنبت جميع بذور الحشائش في وقت واحد ، ولكن تنبت على فترات متباعدة .

٣ - تبقى بذورها حية في التربة لفترات طويلة قد تصل إلى عشر سنوات أو أكثر ، ولذلك تحتوي التربة على أعداد هائلة من البذور القادرة على الإنبات .

٤ - للكثير من بذور الحشائش طور سكون أو راحة لا تنبت أثناءه ولذلك لا تنبت بمجرد نضجها .

٥ - تنمو جيداً وتعطي بذورها تحت الظروف البيئية التي لا تلائم إنتاج المحاصيل .

٦ - تمتاز بذورها بكثير من الصفات النباتية التي تساعدها على الانتشار من مكان لآخر .

٧ - بعض الحشائش لها القدرة على تعويض ما قد يفقد من أجزاء أثناء النمو خصوصاً الحشائش المعمرة .

٨ - لا تقبل الماشية أو الحيوانات على رعي كثير من نباتات الحشائش مما يجعلها قادرة على النضج وإنتاج البذور .

انتشار الحشائش :

تنتشر الحشائش عن طريق انتقالها من مكان لآخر بواسطة الإنسان والحيوانات والماء والرياح ، ويعتبر الإنسان أهم هذه الوسائل فقد نقلها مختلطة مع بذور محاصيله وفي حيواناته أثناء هجرته الأولى بحثاً عن الغذاء ، كما أن استزراع مناطق جديدة في حد ذاته يعتبر عاملاً هاماً لظهور وانتشار الحشائش.

وتنتقل الحشائش من قارة أو بلد لآخر أو من منطقة لأخرى في نفس المكان بأحد الوسائل التالية :

١ - تقاوي المحاصيل الملوثة ببذور الحشائش أو أجزائها الخضرية التي تتكاثر بها وهي أهم وسائل انتشار الحشائش عند زراعة تقاوي غير نقية ولذلك يجب على المزارع تنظيف التقاوي قبل زراعتها من بذور الحشائش أو الحصول على التقاوي النظيفة المعتمدة من الدولة أو شركات البذور المعتمدة .

٢ - الحيوانات والطيور حيث يحتفظ الكثير من بذور الحشائش بحيويتها بعد مرورها بالقنوات الهضمية للحيوانات والدواجن ويعتبر الدجاج أكثر قدرة على هضم بذور الحشائش والقضاء على حيويتها وأقلها قدرة على ذلك العجول الصغيرة ، لذلك يجب عدم استخدام مخلفات تنظيف وغربلة البذور في تغذية الحيوانات أو تستخدم بعد طحنها أو معاملتها ، كما أن كثيراً من بذور الحشائش مزودة بأشواك تساعدها على التعلق بصوف الحيوانات وتنتقل عن طريقها.

٣ - استخدام الأسمدة العضوية الملوثة ببذور الحشائش الناتجة من مخلفات حيوانات المزرعة .

٤ - آلات الحصاد والدراس حيث تبقى أعداد من بذور الحشائش متخلفة في أجزاء الآلة وتختلط ببذور المحاصيل عند استعمال الآلة مرة أخرى دون تنظيفها .

٥ - الرياح : تزود ثمار وبذور الحشائش بأهداب حريرية أو شعرية أو أجنحة تساعدها على الانتشار بواسطة الرياح .

٦ - مياه الري : تنتقل بذور الحشائش مع ماء الري إلى الحقول التي تروى رياً سطحياً .

٧ - تعتبر الأماكن المهملة مثل جوانب الطرق الزراعية والسكك الحديدية وجوانب الترع مصدراً خطيراً للعدوى بالحشائش للحقول التي تروى بواسطتها .

تقويم

١ ـ عرف التالي:

أ ـ الحشائش.

ب ـ الحشائش الحولية.

ج ـ الحشائش ذات الحولين.

د ـ الحشائش المعمرة.

٢ ـ اذكر أهم صفات الحشائش.

٣ ـ عدد أهم وسائل انتشار الحشائش.

المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



الحشائش ومكافحتها

مكافحة الحشائش والوقاية منها

مكافحة الحشائش والوقاية منها

٢

الوحدة الثانية : مكافحة الحشائش والوقاية منها

الأهداف :

معرفة طرق الوقاية من انتشار الحشائش في حقول جديدة

معرفة طرق مكافحة الحشائش الزراعية والميكانيكية والحيوية

معرفة طرق المكافحة الكيميائية للحشائش

الجدارة :

أن يعرف المتدرب طرق الوقاية من انتشار الحشائش في حقول جديدة

أن يعرف المتدرب طرق مكافحة الحشائش الزراعية والميكانيكية والحيوية

أن يعرف المتدرب طرق المكافحة الكيميائية للحشائش

مستوى الأداء المطلوب :

أن يتقن الجدارة بنسبة ٨٠٪

الوقت المتوقع للتدريب :

٨ ساعات

الوسائل المساعدة :

سبورة , أوفرهد

مكافحة الحشائش والوقاية منها :

مقدمة

لقد بينا في الجزء السابق كيف تؤثر الحشائش على قيمة الإنتاج الزراعي ومبلغ الضرر الذي تسببه للإنسان سواء بطريق مباشر أو غير مباشر ، ولكي نتوصل إلى الطريقة أو الطرق الجيدة في خفض أو تحاشي هذه الأضرار فإننا بادئ ذي بدء يجب علينا أن نتفهم الظروف البيئية التي تحيط بالنظام الزراعي ككل ، ويكفي أن نشير هنا إلى أن الباحثين قد تمكنوا حتى الآن من رصد أكثر من ثلاثين ألف نوع من الحشائش والنباتات البرية التي تنتشر في أطراف العالم ، وأن ما يقرب من ألفي نوع منها تسبب أضراراً اقتصادية واضحة لمحاصيل زراعية مختلفة ، وأن في كل محصول من المحاصيل الزراعية الهامة هناك على الأقل (١٠ – ١٥) نوع من الحشائش تنافس هذا المحصول ، ويتحتم مكافحتها لضخامة ضررها الاقتصادي على إنتاج هذا المحصول .

هذا العدد الهائل من الحشائش وما يترتب عليه من اختلاف طبيعتها وتباين مسلكها ونموها وتكاثرها جعل مكافحتها عملية على درجة كبيرة من التعقيد وجعل من الحتمي أن نلجأ إلى طريقة متكاملة في مكافحة الحشائش Integrated weed management (Iwm) ، وفيها يتم المواءمة بين الوسائل والطرق التي يمكن الاستعانة بها للوصول إلى هذا الهدف بما فيها الطرق الزراعية والتشريعية والبيولوجية والكيميائية ، هذه المواءمة والجمع بين الطرق هو الوسيلة الذكية والتي من غيرها لا يمكن أن نصل إلى تحقيق هذا الهدف دون أن تكون الخسارة أقل من المكسب الناتج .

وفي هذه الطريقة المتكاملة يجب أن يتحقق ليس فقط القضاء على الحشائش في الحقول الزراعية وإنما أيضاً يتحقق عدم إعادة تلوث التربة ببذور الحشائش وأعضاء تكاثرها الأخرى .

هذا وبصفة عامة فإن أي برنامج لمكافحة الحشائش يجب أن يكون حول محورين أساسيين هما الوقاية (Prevention or protection) والعلاج أو المكافحة (Control) .

أولاً : الوقاية من انتشار الحشائش في حقول جديدة :

ونعني هنا العمل على منع انتشار الحشائش ووصولها إلى أماكن وحقول لم تكن منتشرة بها من قبل وهي عملية على غاية من الأهمية ويمكن أن تتم بما يلي :

١ - استعمال تقاو خالية من بذور الحشائش وذلك بالتأكد من خلو تقاوي المحاصيل المزمع زراعتها من بذور الحشائش التي قد تكون ملوثة وفي حالة احتواء هذه التقاوي على بذور غريبة يجب على الفور التخلص منها قبل نقلها إلى الحقل وإعدام تلك البذور الغريبة ، ويمكن فصل بذور الحشائش وتنقية التقاوي منها

بطرق عدة تعتمد أساساً على الفرق المورفولوجي (الكلي أو الظاهري) بين كل منهما أو على اختلاف الحجم أو الكثافة بينهما وبذلك يمكن أن يتم الفرز الميكانيكي باستخدام الغرابيل أو التذرية أو طرق الطرد المركزي .

٢ - تنقية البذور والحبوب الناتجة في نهاية الموسم من بذور الحشائش التي قد تكون مختلطة بها وذلك قبل تخزينها أو تسويقها حتى لا تكون سبباً في انتشار تلك الحشائش إلى حقول جديدة إذا ما استخدمت تلك الحبوب كتقاو .

٣ - عدم استخدام أسمدة عضوية غير متحللة بطريقة جيدة وكافية لقتل بذور الحشائش الموجودة بها ، ولتحضير سماد عضوي خال من بذور حشائش حية فإنه يجب أن يجمع السماد في أكوام يضغط عليها جيداً ويمكن تغطيتها بطبقة من الطمي حتى يمكن عزلها عن هواء الجو لتوفير الظروف الهوائية اللازمة لعملية التخمر والتحلل ، وهذه العملية ذات فائدتين :

أولاهما : أنها تؤدي إلى تحلل المواد العضوية التي يحتويها الروث وتحويلها إلى صور أكثر مناسبة للكائنات الحية .

وثانيتهما : أنها تؤدي في ذات الوقت إلى رفع درجة حرارة السماد حيث يمكن أن تصل إلى ٥٠ – ٧٠م ، وهذا التأثير إذا ما تم لفترة كافية فإنه يؤدي إلى قتل حيوية أجنة بذور الحشائش الملوثة للسماد ، كما أنه يقضي على المسببات المرضية الحيوانية والنباتية والتي قد تكون موجودة به أيضاً ، وللوصول إلى هذا الهدف قد يستدعي الأمر كمر السماد لمدة قد تصل إلى ٦ – ٨ أشهر قبل استخدامه خاصة إذا كان الطقس بارداً .

٤ - منع انتشار الحشائش التي تتكاثر خضرياً من الوصول إلى مناطق أو حقول جديدة ، وذلك بتنظيف الأدوات والآلات الزراعية عقب استخدامها وقبل نقلها للاستخدام في مناطق أو حقول جديدة وذلك لتخليصها من أي أجزاء باقية عليها من التربة ، أو من نبات الحشائش ، وكذلك بتنظيف المواشي والأغنام مما يكون قد علق بها من بذور الحشائش أو الأجزاء الخضرية التكاثرية وذلك بصفة دورية عند تنقل هذه الحيوانات للرعي بين الحقول المختلفة .

٥ - التخلص من الحشائش التي تنمو على جوانب قنوات الري أولاً بأول وإعدامها بعيداً عن تلك القنوات حتى لا تنتشر بذورها أو أجزائها الخضرية التكاثرية عن طريق الانتقال مع مياه الري إلى مناطق أخرى .

٦ - الحجر الزراعي : فيجب على الدولة ومؤسساتها أن تعمل على تأمين عدم وصول بذور الحشائش وأجزائها الخضرية التكاثرية ودخولها إلى الوطن مع الحبوب والبذور وغير

ذلك من المنتجات المستوردة من الخارج ومنع دخول هذه المنتجات إلا بعد التأكد من وضمان خلوها من بذور الحشائش وأجزائها التكاثرية .

ثانياً : مكافحة الحشائش Weed control :

منذ بدء استقرار الإنسان مع بداية اكتشافه لصناعة الزراعة لاحظ جلياً كيف أن الحشائش تنمو وسط محاصيله المزروعة وما تسببه له من خسائر ، لذلك حاول الإنسان وجرب واعتمد على طرق كثيرة لمحاربة الحشائش ومكافحتها ، خلال السنين جرب الإنسان طرقاً عدة لمكافحة الحشائش بادئاً بانتخاب البذور والتقاوي الجيدة والنظيفة ومروراً بعمليات زراعية حتى وصوله إلى استخدام المواد الكيميائية في مكافحة الحشائش .

وفيما يلي سوف نتناول هذه الطرق بشيء من التفصيل :

أولاً : مكافحة الحشائش بالطرق الزراعية :

اعتمد الإنسان عدداً من الطرق الزراعية التي تساعده في مكافحة الحشائش ونذكر من هذه الطرق ما يلي :

أ) انتخاب سلالات من المحاصيل مقاومة للحشائش :

فقد لاحظ الإنسان أن هناك بعض سلالات النباتات تقاوم الحشائش الطفيلية مثل الهالوك فعمل على إكثار وتربية ونشر هذه السلالات المقاومة ، وعلى سبيل المثال أمكن انتخاب سلالات من دوار الشمس تقاوم الهالوك الذي يتطفل على دوار الشمس ، كما لاحظ الإنسان أن استخدام بذور وتقاو كبيرة الحجم من بعض المحاصيل مثل القمح تعطي بادرات ونباتات قوية تتغلب على بعض الحشائش التي يعتاد نموها في الحقول .

ب) زراعة المحاصيل في الوقت المناسب :

فقد لوحظ أن زراعة المحاصيل في وقت مناسب يمكنها التغلب على الحشائش التي تنمو فيها وأن تأخير الزراعة يعطي الفرصة للحشائش أن تنمو بمعدل أكبر وبذلك تنافس بشدة المحصول المزروع وتؤثر عليه .

ج) كثافة الزراعة (معدل التقاوي)

تلعب دوراً كبيراً في تحديد مدى نمو الحشائش وسط المحاصيل المزروعة ، فتقليل معدل التقاوي يؤدي إلى أن نباتات المحصول تنمو متباعدة ، وبذا تتاح مساحات كبيرة لنمو الحشائش .

د) تطبيق دورة زراعية :

فقط لوحظ أن هناك أنواع معينة من الحشائش تنمو ملازمة لأنواع معينة من المحاصيل الزراعية وتوالي زراعة هذه المحاصيل في نفس المنطقة تعطي الفرصة لاستمرار نمو هذه الحشائش فيها وزيادة معدلاتها عاماً بعد عام نظراً لزيادة مخزون بذورها في تلك الحقول فإذا ما طبقنا دورة زراعية يمنع فيها زراعة ذلك المحصول في أعوامٍ متتالية فإن هذا يساعد على التخلص من أو تقليل تلك الحشائش المتلازمة مع هذا المحصول ، وزراعة محصول عريض الأوراق ضمن هذه الدورة يلعب دوراً جيداً في خفض الحشائش رفيعة الأوراق ، لأن المحصول عريض الأوراق ذا النمو الكثيف يمنع الضوء عن تلك الحشائش فيقضي عليها كما هو الحال في زراعة البرسيم في موسم تال لزراعة القمح .

هـ) طريقة الحصاد والحصاد المبكر :

إن التبكير بالحصاد قد يلعب دوراً جيداً في جمع بذور الحشائش أيضاً قبل سقوطها الجماعي إلى التربة ولو أن هذا بالطبع سينتج عنه بذوراً وحبوب محاصيل ملوثة ببذور الحشائش بدرجة أكبر ، وذلك لزيادة كفاءة هذه العملية في مكافحة الحشائش ، فإنه يجب أن يتلازم معها طريقة جيدة لتنظيف الحبوب وبذور المحاصيل من الحشائش وجمع بذور الحشائش وإعدامها ، كما أن طريقة الحصاد ذاتها قد تلعب دوراً جيداً في التأثير على الحشائش ، فمثلاً نجد أن الحصاد المنخفض (قريب من سطح التربة) للمحاصيل يساعد أيضاً في قطع الحشائش والتخلص منها .

ثانياً : مكافحة الحشائش ميكانيكياً :

ويقصد بهذه الطريقة محاولات التخلص من الحشائش النامية في الأرض الزراعية بطرق ميكانيكية مثل الحرث والعزيق أو قص وتقليع الحشائش ، ويمكن زيادة فعالية هذه العمليات بري الأرض قبل الزراعة (رية كذابة) والسماح لبذور الحشائش أن تنبت ثم تحرث أو تعزق لقتلها والتخلص منها ، ثم زراعة المحصول بعد ذلك ، على أننا ننبه هنا على أن التمادي في تكرار عمليات الخدمة قبل الزراعة قد يؤدي إلى انتشار بعض الحشائش التي تتكاثر ريزومياً مثل النجيل نظراً لأن هذه العمليات تساعد في تجزيء وانتشار أعضاء التكاثر الريزومية .

ثالثاً : المكافحة الحيوية للحشائش :

ونعني بطريقة المكافحة هذه محاولة استخدام كائنات حية أخرى في مكافحة الحشائش ، مثل استخدام حشرات أو أحياء دقيقة في التطفل على الحشائش وبالطبع فإن هناك شرط أساسي يجب توفره في هذه الكائنات هو تخصصها في التطفل على الحشائش دون المحاصيل الاقتصادية المطلوب حمايتها ،

ولقد توصل الإنسان إلى هذه الطريقة في مكافحة الحشائش بسبب قوة الملاحظة وفهم النظام البيئي وأسسه ، فمن المعروف أنه في البيئات الطبيعية التي لا يتدخل فيها الإنسان يكون هناك توازناً دقيقاً بين الكائنات المتباينة بحكم وجودها وبقائها مجتمعة على الرغم من التعارض الذي يصل إلى درجة عالية بين بعض هذه الأنواع وبعضها الآخر .

وبسبب هذا التوازن البيئي فإننا يمكن أن نلاحظ وجود النباتات المختلفة وآفات هذه النباتات ومفترسات هذه الآفات وحتى مفترسات هذه المفترسات جميعها جنباً إلى جنب ويمكن أن يستمر هذا الخليط المتعارض أو المتحارب جنباً بجنب ما شاء الله ، فإذا ما تغيرت الظروف حول هذا النظام سواء نتيجة تغيرات بيئية طبيعية (حرارة ـ ضغط ـ مطر ـ ضوء . . .) أو مستحدثة (تدخل الإنسان بمحاولة تربية أصناف جديدة أو حماية أصناف من أصناف . .) فإن هذا التوازن في النظام البيئي سرعان ما يختل ويكون من نتيجة هذا الاختلال تكاثر وزيادة أعداد بعض الأنواع عن بعضها الآخر في الاتجاه الذي يساق إليه النظام بهذا الخلل ، إن الزراعة (Monoculture) ذاتها تشكل اختلال بالنظام البيئي .

رابعاً : المكافحة الكيميائية للحشائش

تقسم مبيدات الحشائش حسب طريقة أثرها إلى قسمين هما :

١ ـ مبيدات اختيارية Selective وهي التي تؤثر على الحشائش ولا تضر بالمحصول ، وهي إما مبيدات ورقية وهي التي ترش على الأوراق ومبيدات أرضية أو جذرية وهي التي ترش فوق سطح التربة وتمتص عن طريق الجذور ، والمبيدات الورقية منها مبيدات ورقية بالملامسة وفيها يحدث التأثير القاتل للمبيد عند مكان الإضافة دون انتقاله إلى داخل النبات ، ومبيدات ورقية جهازية أو انتقالية وهي التي لا بد من انتقالها من نقطة الإضافة إلى داخل أنسجة النبات حتى تصل إلى الخلايا الحساسة للمبيد ، وتستلزم وجود النبات في أنشطة مراحل نموه .

أما المبيدات الأرضية فمنها مبيدات أرضية بالملامسة وهي التي تقتل الجذور بمجرد ملامسة المبيد لها، ومبيدات أرضية جهازية أو انتقالية حيث تنتقل بداخل أنسجة الجذور وتصعد مع تيار الماء والغذاء ، ولكي تكون المبيدات الأرضية فعالة يجب أن يكون توزيعها منتظماً في طبقات التربة وتبقى فعالة حتى تمتصها جذور نباتات الحشائش .

٢ ـ مبيدات عامة أو غير اختيارية Nonselective ، وهي المبيدات التي تقتل جميع أنواع الحشائش وكذلك نباتات المحاصيل وتستخدم في الأماكن غير المزروعة (المهملة) وعلى جوانب الطرق وحواف الترع والقنوات والمصارف والسكك الحديدية ، أو ترش بحرص تحت أشجار الفاكهة لمقاومة الحشائش المعمرة .

طرق إضافة المبيدات :

تقسيم المبيدات من حيث طرق وموعد تطبيقها أو استعمالها كما يلي :

١ - الإضافة قبل الزراعة Pre- planting : تضاف المبيدات إلى التربة قبل الزراعة وأثناء عمليات تجهيز الأرض للزراعة ويجب خلط جزئيات المبيد مع حبيبات التربة جيداً .

٢ - الإضافة قبل الإنبات Pre- emergence : حيث ترش المبيدات عقب زراعة البذور وقبل الري أو بعده بفترة قصيرة ولا تكون بادرات المحصول قد نبتت أو ظهرت النموات فوق سطح الأرض.

٣ - الإضافة بعد الإنبات Post- emergence : وترش المبيدات عقب الإنبات وظهور بادرات كل من المحصول والحشائش .

٤ - الإضافة الموجهة : حيث يوجه المبيد أثناء عملية الرش إلى الأرض لتغطية نباتات الحشائش وتقليل التلامس مع المحصول بقدر الإمكان .

٥ - الإضافة في شرائط : وتضاف المبيدات في شرائط فوق أو بين خطوط المحصول وتوفر هذه الطريقة كثيراً في كمية المبيد .

٦ - الإضافة في بقع : حيث ترش المبيدات على البقع المتناثرة النامية بها الحشائش .

مخاليط المبيدات :

وتعتبر من أكفأ الطرق الاختبارية الفعالة في مقاومة أكبر عدد ممكن من أنواع الحشائش وذلك بخلط عدة أنواع من مبيدات الحشائش بشرط أن لا يحدث أي تغيير في صفاتها وخصائصها مع إمكان قتل الحشائش عريضة ورفيعة الأوراق معاً وبذلك يتسع مجال المقاومة .

ويمكن خلط مبيدات الحشائش مع الأسمدة الكيماوية في حالة استخدام الآلات الزراعية لكسب الوقت والجهد بشرط توافق المركبات الكيماوية دون حدوث أي تغييرات في صفاتها وخصائصها .

تقسيم مبيدات الحشائش حسب تركيبها الكيميائي :

فيما يلي تقسيم لأهم مجموعات مبيدات الحشائش التي شاع استخدامها في مكافحة الحشائش على مستوى العالم :

مركبات الفينوكسي Phenoxy compounds :

هذه المركبات متخصصة للحشائش عريضة الأوراق ، وتنتقل خلال النبات ، ومن أشهر مركبات المجموعة مركب 2.4-D و MCPA ، وقد استخدم مركب 2.4-D بدرجة واسعة لسنوات طويلة في المحاصيل النجيلية ولمكافحة الحشائش المائية مثل ياسنت الماء ، وتوجد مركبات أخرى عديدة ظهرت بعد ذلك منها الأسيفلورفين acifluorfen وقد استخدم لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق والنجيلية في محصول فول الصويا والفول السوداني والمحاصيل البقولية الأخرى .

وأحماض الفينوكسي تشبه الأكسينات "الهرمونات النباتية" لذلك تسبب استطالة الأطراف النامية وانتفاخها ، كما تسبب زيادة الانقسام الخلوي وتنشط من أيض الفوسفات وتخليق RNA ويموت النبات بعد حوالي أسبوعين من المعاملة .

الأميدات المستبدلة Substituted amides :

وهي مركبات بسيطة يسهل تكسيرها في النبات والتربة ، ومنها البروبانيل propoanil الذي يستخدم بكثرة في حقول الأرز لمكافحة العديد من أنواع الحشائش ، ومنها أيضاً بعض المركبات التي تستخدم على التربة قبل الانبثاق وهي تؤثر على بادرات الحشائش ، وهذه المركبات تعمل عن طريق تثبيط البناء الضوئي والتنفس وتخليق RNA والبروتين وبعض الأنزيمات مثل الأميلاز والبروتيناز .

النيتروأنيليات Nitroanilines :

من أكثر المجموعات التي استخدمت في الزراعة ، وتستخدم بالتقليب في التربة كمبيدات حشائش قبل الانبثاق ، ومنها الترايفلورالين trifluralin وهو مركب ذو درجة ذوبان منخفضة مما يحد من رشحه وحركته لأسفل التربة ، وهذه المركبات تثبط نمو النبات عند امتصاصها بالجذر ، ومن مركبات هذه المجموعة أيضاً الأوريزالين oryzalin ، وهو يكافح الحشائش النجيلية الحولية وعريضة الأوراق في محاصيل منها القطن وفول الصويا وكذلك العنب ونباتات الزينة ، وتعمل هذه المجموعة بتثبيط إنتاج عدد من الأنزيمات وعدم توافق الفسفرة المؤكسدة " التي ينتج عنها الطاقة في التنفس " .

المركبات النيتروجينية متغايرة الحلقة Heterocyclic nitrogens :

تعتبر مركبات الترايازين triazines أشهر مجموعة في هذه المركبات ، ومنها مركب السيمازين simazine والأترازين atrazine ويعتمد تخصصها على قدرة نباتات المحصول على تكسيرها أو

تمثيلها ولا يستطيع النبات الحساس عمل ذلك ، وتعامل هذه المركبات على التربة لنشاطها بعد الانبثاق، وتستخدم بكثرة بصفة متخصصة في محصول الذرة الشامية ، وبصفة غير متخصصة في المناطق الصناعية ، وتؤثر هذه المجموعة عن طريق تثبيط عملية البناء الضوئي خاصة عملية التحلل الضوئي للماء .

مجموعة اليوريا المستبدلة Substituted ureas :

يوجد العديد من أفراد هذه المجموعة منها مركب الدايرون diuron واللنيورون linuron وغيرها ، ومعظم مركبات هذه المجموعة غير متخصص ويعامل عادة على التربة قبل الانبثاق وبعضها يعامل بعد الانبثاق ، وتُمتص معظم المركبات بسهولة بواسطة الجذور وتنتقل بسرعة إلى الأجزاء العليا للنبات مُظهرة تأثيرها خاصة على الأوراق ، وتعمل هذه المجموعة أيضاً على تثبيط البناء الضوئي خلال تثبيط تفاعل هِل .

مركبات الكرباميت Carbamates :

من المعروف أن بعض مركبات هذه المجموعة مبيدات حشرية وأخرى فطرية ، وبعضها أيضاً مبيدات حشائش ، وتستخدم أساساً كمبيدات متخصصة قبل الانبثاق ، كما أن بعضها فعال أيضاً بعد الانبثاق، وأنتج عدد منها كمركب أسلام asulam الذي يعامل لمكافحة الحشائش النجيلية مثل ديل القط والدنيبة في قصب السكر ، وتؤثر مركبات هذه المجموعة بإيقاف الانقسام الخلوي ونمو الأنسجة النباتية حيث تثبط تخليق RNA والبروتين وعملية الفسفرة المؤكسدة وتفاعل هِل .

مركبات الثيوكرباميت Thiocarbamates :

تحتوي مركبات هذه المجموعة على الكبريت ، ومنها مركب الفرنوليت vernolate الذي يستخدم لمكافحة معظم الحشائش النجيلية وبعض الحشائش عريضة الأوراق في بعض المحاصيل خاصة فول الصويا والفول السوداني ، وهذه المجموعة عموماً مبيدات متخصصة يلزم تقليبها في التربة عقب معاملتها مباشرة لأنها متطايرة ، وهي تثبط نمو البادرات بمجرد إنباتها لذلك تستخدم قبل الزراعة أو قبل الانبثاق وتتشابه المجموعة في أسلوب تأثيرها مع مجموعة الكرباميت حيث تؤثر على عملية التمثيل الضوئي والتنفس والفسفرة المؤكسدة وأيض الأحماض العضوية والبروتين .

مركبات الترايازول Triazoles :

وأهمها مركب الأميترول الذي ينبه النمو في التركيزات المنخفضة ويثبطه في التركيزات العالية حيث يتداخل مع الكلوروبلاست مسبباً فقداً للصبغة الخضراء في النبات فتُثبَّط عملية البناء الضوئي كما تتأثر عمليات بيوكيمائية أخرى بالنبات مؤثرة في أيض النتروجين .

الأحماض الأليفاتية Aliphatic acids :

استخدم من هذه المجموعة بكثرة مبيدي الدالابون dalapon و TCA ضد الحشائش رفيعة الأوراق خاصة النجيل ، ويعتقد أن هذه المركبات تعمل عن طريق تحوير تركيب البروتين شاملاً الأنزيمات خلال ارتباطها مع البروتين ، وفي النباتات الحساسة يزداد تركيز الأمونيا في الخلايا بعد المعاملة ، وقد استخدم الدالابون بكثرة حول المنازل لمكافحة حشيشة النجيل .

أحماض البنزويك المستبدلة Substituted benzoic acids :

من مركبات المجموعة مركب الدايكامبا dicamba ويعامل للتربة حيث يؤثر على البذور النامية وبادرات الحشائش ، ويعتقد أن طريقة فعل هذه المركبات مشابهة لمجموعة مركبات الفينوكسي حيث أنها مشابهة للأكسينات النباتية .

مشتقات الفينول Phenol derivatives :

استخدمت هذه المجموعة بكميات كبيرة كمبيدات حشائش عامة بالملامسة عادة ضد الحشائش عريضة الأوراق ، وهي تعامل على المجموع الخضري ، وقد استخدمت بصفة متخصصة في محاصيل الحبوب ، وهذه المجموعة عالية السمية للإنسان بكل طرق الدخول للجسم .

ومن أشهر مركبات النيتروفينولات مركب الداينوسيب dinoseb ، كما استخدمت مركبات الداينيتروفينولات dinitrophenols كمبيدات حشرية وفطرية ولخف الأزهار وتوجد مجموعة أخرى من هذه المشتقات هي الفينولات المكلورة ومنها مركب PCP الذي استخدم كمبيد حشائش غير متخصص ولإسقاط الأوراق قبل الجني وأيضاً للوقاية من النمل الأبيض ولعلاج الخشب من العفن الفطري ، وفي التركيزات العالية تعمل هذه المركبات بتكسير أغشية الخلية مسببة فقط السائل الخلوي وجفاف الخلية ، وفي التركيزات الأقل تمنع تكوين ATP بعدم توافق الفسفرة المؤكسدة ، وفعل هذه المركبات في الخلايا الحيوانية يماثل الفعل في النبات .

النيتريلات المستبدلة Substituted niytriles :

لهذه المجموعة مدى واسع من التأثير على الحشائش النجيلية وعريضة الأوراق ، ومنها مركبا البروموكسينيل bromoxynil والدايكلوبينيل Dichlobenil ، وتشمل طريقة تأثير هذه المركبات تثبيط نمو البادرات خلال تثبيط الفسفرة المؤكسدة ، ومنع تثبيت ثاني أكسيد الكربون الحتمي لعملية البناء الضوئي .

المركبات ثنائية البريديل **Bipyridyliums** :

وأهمها مركبا الباراكوات paraquat والدايكوات diquat وكلاهما يعمل بالملامسة ويقضي على أنسجة النبات بسرعة حيث يسببان تكسيراً للجدار الخلوي فيحدث ذبول سريع ثم جفاف خلال ساعات، وهذا يجعل تلك المبيدات مفيدة أيضاً لتجفيف نباتات المحصول قبل الجني كما في القطن وفول الصويا وقصب السكر دوار الشمس ، وقد استخدم الدايكوات أيضاً في مكافحة الحشائش المائية ، وكلا المركبين غير فعال في التربة بسبب ادمصاصها بشدة على معادن الطين " ادمصاص كيميائي " وعدم تيسرهما للنبات ، وتؤثر هذه المركبات بتكسير الأنسجة النباتية فتسبب تجفيفاً سريعاً للمجموع الخضري ، وعلى مستوى الخلية تسبب تمزيقاً لأغشية الخلية والكلوروبلاست نتيجة اختزال المركب في عملية البناء الضوئي وانطلاق الشق الحر free radical الذي يتأكسد بسرعة في وجود الأكسجين لينتج فوق أكسيد الهيدروجين الذي يتسبب في تحطيم أنسجة النبات .

وفيما يلي مجموعات كيميائية أخرى ذات علاقة ويمثلها مركبات شائعة الاستخدام :

مجموعة Sulfonylurea :

ومنها مركب tribenuron (لمحاصيل الحبوب) ، ومركب bensulfuron (لمحصول الأرز) والتي تؤثر على أنزيم (ALS) acetolactate synthase وهو الأنزيم الأول الشائع في تخليق الأحماض الأمينية متفرعة السلسلة .

مجموعة Imidazolinones :

ومنها مركبا imazapyr و imazaquin (لمحصول فول الصويا) وتؤثر على نفس الأنزيم السابق .

مجموعة Trazolopyrimidine :

ومنها مركب flumetsulam (لمحصولي فول الصويا والذرة) و metosulam (لمحاصيل الحبوب) وتؤثر على نفس الأنزيم السابق .

مجموعة pyrimidinylthiobenzoate :

ومنها مركب pyrithiobac (لمحصول القطن) وتؤثر على نفس الأنزيم السابق .

مجموعة Aryloxyphenoxypropanoate (APP) :

ومنها مركبات fluazifop و haloxyfop و fenoxaprop و dichlofop ، وتستخدم بعد الانبثاق لمكافحة الحشائش النجيلية في المحاصيل النجيلية وذات الفلقتين ، وتؤثر عن طريق تثبيط أنزيم

acetyl-coenzyme A carboxylase (ACCase) وبالتالي التأثير على تخليق الأحماض الدهنية في البلاستيدات ، كما تسبب اضطراباً لمكون البروتون بالغشاء البلازمي مما يؤثر على النمو والتطور .

مجموعة cyclohexanedione (CHD) :

ومنها مركبي sethoxydim و clethodim وتستخدم بعد الانبثاق لمكافحة الحشائش رفيعة الأوراق في المحاصيل النجيلية وذات الفلقتين ، وتؤثر بنفس طريقة المجموعة السابقة .

مبيدات حشائش متنوعة Miscellaneous herbicides :

وهي التي لا تنتمي لمجموعة محددة ومنها بروميد الميثيل الذي استخدم في تدخين التربة للقضاء على الكائنات الضارة ، وكذلك الأندوثال endothall وهو مبيد للحشائش المائية ومبيد متخصص لمحاصيل الحقل ، ويعمل عن طريق التداخل مع تخليق RNA ويتميز هذا المركب عن عدد من مبيدات الحشائش المائية بانخفاض سميته للأسماك .

ومن المركبات الأخرى مبيد الأكرولين acrolein الذي استخدم لسنوات في مكافحة الحشائش المائية المغمورة في مصر حيث يقضي عليها خلال ساعات ، وهو مبيد نباتي عام يكسر الأغشية الخلوية ويتفاعل مع نظم الأنزيمات المختلفة ، كذلك مركب الجليوفوسات glyphosate وهو مبيد واسع المدى في التأثير على الحشائش ولا يبقى في التربة لفترة طويلة ، ويستعمل بعد الانبثاق ، ويتميز بتأثيره على الحشائش المعمرة ذات الجذور العميقة والحشائش النجيلية وعريضة الأوراق ، وهو مبيد انتقالي يعامل على المجموع الخضري ويمكن معاملته على أي طور نمو للنبات ويفضل استخدامه في موسم سيان العصارة عند مكافحة الحشائش المعمرة ، ويؤثر هذا المبيد عن طريق تثبيط تخليق الأحماض الأمينية العطرية وبعض الأنزيمات .

أهم مبيدات الحشائش المستخدمة في المكافحة :

أولاً : المبيدات العامة أو غير المتخصصة Non selective Herbicides :

١) بيوتيليت **Butylate** :

وهو من مجموعة كيماوية تسمى بالثيوكاربامات وهذا المبيد سام للحشائش في مرحلة الإنبات ، وعادة يستخدم برشة وخلطة في التربة قبل الزراعة مباشرة لمكافحة الحشائش عريضة ورفيعة الأوراق في حقول الذرة وغيرها بمعدل ٣ – ٤ كجم مادة فعالة لكل هكتار ، والتجهيزات التجارية لهذا المبيد تكون مركزاً قابلاً للاستحلاب (٧٢٠ جم م.ف/لتر) ، وتوجد في السوق مستحضرات منه مخلوطاً مع مبيدات أخرى أهمها الأترازين والاسم التجاري لهذا المبيد هو سوتان sutan .

٢) دايكوات **Dicuat** :

وهذا المبيد هو أحد أفراد مجموعة ثاني البيريدين وهو والباراكوات يكونا أهمها وأكثرها استخداماً ، وهو مبيد حارق بالملامسة مع بعض التأثير الجهازي ويمتص المبيد بسرعة بواسطة الأنسجة الخضرية للنبات وسرعان ما تموت هذه الأنسجة بتعرضها للضوء وتضيع فعالية هذا المبيد بمجرد تلامسه مع التربة نظراً لشدة امتصاصه على حبيبات التربة وبذا يصبح ممسوكاً بها بقوة لا تمكنه من الوصول إلى النبات وعادة يستخدم هذا المبيد لقتل الحشائش برشة على نمواتها الخضرية التي تنبت عقب رية كاذبة قبل الزراعة .

وفي بعض الأحيان يستخدم الدايكوات للتخلص من عروش البطاطس ونمواتها الخضراء قبل الحصاد ، وكذلك في مكافحة الحشائش المائية ، ويتم استخدام الدايكوات بمعدل (٠,٥ – ١,٥كم م.ف/هكتار) ، والاسم التجاري له هو ريجلون Reglone أو باثكلير Pathclear أو كلين سويب Cleansweep .

٣) دايورون **Diuron** :

وهو أحد مشتقات اليوريا غير متخصص ولذلك فهو يستخدم في مكافحة الحشائش في المساحات والأراضي غير المزروعة بمعدل ٠,٦ – ٤,٨كجم م.ف/هكتار ، ويختفي تأثيره الضار بالنباتات من التربة في خلال موسم زراعي ، ولذلك فإنه يستخدم فقط لمنع نمو الحشائش في الحقول التي لا يراد زراعتها ذلك الموسم وحتى لا تكون هذه الحشائش مصدر لبذورها في المواسم التالية ، والمستحضرات التجارية من هذه المبيدات تكون في صورة مسحوق قابل للبلل (٨٠٠جم م.ف/كجم) والاسم التجاري الشائع له هو كارمكس Karmex .

٤) إي بي تي سي **EPTC** :

وهو من مشتقات الثيوكاربامات ويقتل البادرات عند إنباتها ، كما يمنع ويوقف نمو البراعم الموجودة على الأجزاء المدفونة تحت التربة من الحشائش ثنائية الحول ويوصى باستخدامه قبل الزراعة بمعدل ٣ – ٦ كجم م.ف/هكتار في حقول محاصيل كثيرة ، ويلزم خلط المبيد مع التربة بعد الرش سواء عن طريق تقليبها ميكانيكياً أو عن طريق الري وذلك لتفادي تطاير المبيد بعد الرش ، ومستحضراته التجارية في صورة مركزات قابلة للاستحلاب (٧٢٠ – ٨٤٠ كجم م.ف/لتر) ، والاسم التجاري لهذا المبيد إبتام Eptam كما أن هناك مخلوط تجاري منه مضافاً إليه مبيد آخر وتسوق تحت الاسم التجاري إيرادايكانت Eradicant .

٥) جليوفوسات Glyphosate :

الجليفوسات مبيد للحشائش غير اختياري ويستخدم رشاً على الحشائش النامية قبل الزراعة حيث يمتص بواسطة النموات الخضرية وينتقل خلال باقي أنسجة وأجزاء النبات ، وهو فعال جداً في مكافحة الحشائش الحولية وثنائية الحول العريضة الأوراق ذات الجذور العميقة ، وكذلك في مكافحة الحشائش الرفيعة الأوراق الحولية وثنائية الحول ، وقد أعطى مكافحة ممتازة لمعظم الأنواع الحولية عند استخدامه بمعدل (٠,٣٤ – ١,١٢ كجم م.ف/هكار) وبمعدل ١,٦٨ – ٢,٢٤ كجم م.ف/هكتار أعطى فعالية ممتازة مع بعض الأنواع ثنائية الحول ، ومن الملفت للنظر أن هذا المبيد فعال بدرجة عالية جداً على معظم أنواع الحشائش إذ تم استخدامه عندما تكون الحشائش في أوج نموها قبيل النضج ، والمستحضرات التجارية المركزة للجليفوسات عبارة عن محلول مركز في الماء (٣٦٠ جم م.ف/لتر) والاسم التجاري لهذا المبيد هو راوندأب Roundup ، ويحتوي على ملح أحادي إيزوبروبيل الأمونيوم للمادة الفعالة .

٦) جلوفوسينات Glufosinate :

وهو مثل المبيد السابق فعال ضد الحشائش عريضة ورفيعة الأوراق ويستخدم لمكافحة الحشائش النامية في الحقول قبل زراعتها ، وهو فعال بمعدل ١ – ٢ كجم م.ف/هكتار ، وهو ينتقل داخل الأوراق بعد رشه عليها ولكنه لا ينتقل منها إلى باقي أجزاء النبات ، وهو كسابقه يحدثا تأثيرهما السام عن طريق تثبيط عملية التمثيل الضوئي ، والمستحضر التجاري للجلوفوسينات يحتوي ملح الأمونيوم للمادة الفعالة ويجهز تجارياً في صورة محلول مائي مركز (٢٠٠ جم جلوفوسينات الأمونيوم/لتر) والاسم التجاري له هو باستا Basta .

٧) نورفلوازون Norflurazon :

وهو مبيد فعال ضد الحشائش عريضة الأوراق وبعض رفيعة الأوراق ويحدث تأثيره القاتل لقدرته على تثبيط وخفض عملية إنتاج المواد الكاروتينية فيؤثر بذلك على عملية التمثيل الضوئي ، ويستخدم بمعدل (١ – ٤كجم م.ف/هكتار) ونصف عمر المادة الفعالة في التربة بعد الرش يتراوح بين ٢١ – ٢٨ يوم ويتوقف ذلك على نوع التربة وطريقة رش أو استخدام المبيد ، والمستحضر التجاري للمبيد المركز يكون في صورة مسحوق قابل للبلل (٨٠٠جم م.ف/كجم) ، ويسوق هذا المبيد تحت الاسم التجاري سوليكام Solicam أو زوريال Zorial ، أو في صورة محبب (٥٠ جم م.ف/كجم) ويسوق هذا المحبب تجارياً باسم إيفيتال Evital وهناك مستحضرات تجارية يكون فيها مخلوطاً مع السيمازين .

٨) أوريزالين **Oryzalin** :

وهو مبيد فعال يوصى باستخدامه منفرداً أو مخلوطاً مع مبيدات حشائش أخرى قبل الإنبات لمكافحة الحشائش في محاصيل الحقل مثل دوار الشمس وفول الصويا والفول السوداني والذرة ، والمستحضر التجاري عبارة عن مسحوق قابل للبلل (٧٥٠ جم م.ف/كجم) ، والاسم التجاري لهذا المبيد هو ديريمال Dirimal أو ريزلان Ryzelen أو سيرفلان Surflan .

٩) سيمازين **Simazine** :

وهو مبيد واسع الفعالية ويوصى باستخدامه لمكافحة الحشائش عريضة ورفيعة الأوراق قبل الإنبات وذلك في الحقول المعدة لزراعة المحاصيل عميقة الجذور وحدائق الفاكهة كما ويستخدم هذا المبيد في حقول الذرة بكثرة نظراً لأن الذرة تستطيع تحويله إلى مادة غير فعالة ضد الذرة بينما يكون المبيد فعال ضد الحشائش النامية في حقول الذرة ، ويسمح باستخدام هذا المركب في الولايات المتحدة الأمريكية لمكافحة النموات الخضراء والطحالب في المزارع السمكية ، والصورة التجارية للسيمازين إما في صورة مسحوق قابل للبلل (٥٠٠ – ٨٠٠ جم م.ف/كجم) أو محببات (٤ – ١٠ جم م.ف/كجم) أو في صورة سائلة (٤٨٠ جم م.ف/لتر) ، والاسم التجاري له جيساتوب Gesatop أو ويدكس Weedex وفي الولايات المتحدة يسوق تحت اسم أكوازين Aquazine ، وهناك اسماً تجارياً لمخاليط تحتوي السمازين ضمن المواد الفعالة فيها .

١٠) ترايفلورالين **Trifluralin** :

وهو مبيد فعال يستخدم لمكافحة الحشائش رفيعة وعريضة الأوراق قبل إنباتها وزراعة المحصول ويستخدم رشاً على التربة ثم تخلط التربة مع المبيد نظراً لتحطمه إذا تعرض للأشعة فوق البنفسجية من ضوء الشمس ، ويتم استخدامه بمعدل (٠,٥ – ١كجم م.ف/هكتار) ليعطي تأثيراً فعالاً ضد الحشائش حيث يؤثر على عمليات نمو وانقسام خلايا البادرات فيقتلها ، ويستخدم لمكافحة الحشائش في بعض المحاصيل الحقلية والخضروات مثل القطن والفاصوليا والكرنب والقرنبيط والفول السوداني وفي حدائق الفاكهة ونباتات الزينة ، ويجهز الترايفلورين تجارياً في صورة مركزات قابلة للاستحلاب أو محببات متباينة التركيز ، ويسوق تجارياً تحت اسم تريفلان Treflan أو الأنكولان Elancolan .

ثانياً : المبيدات الاختيارية المستخدمة في مكافحة الحشائش عريضة الأوراق :

١) بروموكسينيل **Bromoxynil** :

وهو أحد مشتقات الفينول ويتميز بفعالية شديدة ضد الحشائش عريضة الأوراق خاصة الزربيخ والجعضين والجرجير البري وعين القط ولسان الطير والقرضاب ، وقد أعطى في تجارب أجريناها بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية نتائج طيبة في مكافحة هذه الحشائش حتى بأعمار كبيرة (٣٠ – ٤٠سم طولاً) في وسط حقول الذرة والقمح ، على أننا نؤكد أن أفضل النتائج يمكن الحصول عليها إذا تم رش المبيد على الحشائش بعد (٣٠ – ٤٥) يوماً من زراعة المحصول ، ويوصى باستخدام هذا المبيد بمعدل (٤٨٠كجم م.ف/هكتار ، ٢ لتر من المستحضر التجاري ٢٤٪/هكتار) وعلى أن يستخدم المبيد رشاً باستخدام آلات رش الأراضي المعتادة أو بالطائرات ، والمبيد يؤثر على عملية التمثيل الضوئي في هذه الحشائش ، والمادة الفعالة تتحطم في التربة حيث ينخفض تركيزه فيها إلى النصف بعد ١٠ أيام ويسوق البروموكسينيل تجارياً في صورة مركزات قابلة للاستحلاب (٢٠٠ – ٤٨٠ جم م.ف/لتر) ويباع تحت أسماء تجارية عدة أهمها البروموكسينيل Bromoxynil ، والبرومينال Brominal ، كما توجد مستحضرات تجارية منه مخلوطاً مع مبيدات أخرى مثل (أم . سي . بي . إيه) تحت اسم بكتريل . م Buctril-m .

٢) ٢,٤ – د **2.4-D** :

ويعتبر الـ ٢,٤ – د 2.4-D من أقدم وأهم المبيدات المتخصصة المستخدمة في مكافحة الحشائش عريضة الأوراق من الناحية التسجيلية وهو أول المواد المنظمة لنمو النبات التي استخدمت في مكافحة هذه الحشائش ، وتعتمد الاختيارية في هذه المجموعة والتي تحتوي بجانبه على عدد كبير من المبيدات على الفروق المورفولوجية بين الحشائش عريضة الأوراق والنباتات رفيعة الأوراق حيث إن الأخيرة تحتوي على سطح أوراقها الرفيعة شعيرات دقيقة تساعد على انزلاق قطرات سائل الرش وعدم استقرارها عليها كما أن شكل هذه الأوراق المستطيلة المستدقة والمنصبة يجعل كمية سائل الرش المحتوي على المبيد التي تستقر عليها قليلة جداً بالقياس بذلك في حالة النباتات عريضة الأوراق والتي تنبسط أوراقها أفقياً ليساعد هذا الوضع على استقرارها مقدار أكبر من سائل الرش عليها كما أن هذه الأوراق عادة لا تحتوي على شعيرات على أسطحها يمنع أو يحيل وصول القطرات إليها وعلى ذلك فإنه لا ينصح بإضافة مواد ناشرة أو مبللة إلى تجهيزات هذه المبيدات أو محاليل رشها بدرجة قد تؤدي إلى تسهيل انتشارها على أسطح النباتات رفيعة الأوراق وما يؤدي إليه ذلك من خفض اختيارية هذه المبيدات وبالتالي إلحاق الضرر بمحاصيل النجيليات التي تستخدم هذه المبيدات أصلاً لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق بها ،

ويستخدم الـ ٢,٤ – د 2.4-D في صورة أملاح أهمها ملح الأمونيوم أو الأمين وملح الصوديوم أو في صورة إسترات لزيادة قدرته على الذوبان في الشموع وبالتالي تسهيل اختراقه لأسطح أوراق النباتات عريضة الأوراق وزيادة فعاليته ، ويتم استخدامه لمكافحة هذه الحشائش في حقول النجيليات كالقمح والشعير والشوفان والذرة بعد الإنبات ، وعادة يجهز هذا المبيد تجارياً في صورة مستحضر مركز عبارة عن محاليل مركزة أو مركز قابل للاستحلاب في حالة بعض إستراته وبتركيزات متباينة سواء كان منفرداً أو مخلوطاً مع مبيد آخر ، والاسم التجاري له ذاته أي ٢,٤ – د 2.4-D وعادة يتبع الاسم بنوع الملح صوديوم أو أمين أو الشق الألكيلي للإستر وعادة يتم استخدامه بمعدل (٠,٢٨ – ٢,٣كجم م.ف/هكتار) .

٣) أم . سي . بي . أيه **MCPA** :

وهو ميثايل كلوروفينوكس حامض الخليك من ذات المجموعة التي منها مبيد الـ 2.4-D السابق ويشبهه فيما ذكرنا ويستخدم لذات الغرض بمعدل (٠,٢٨ – ٢,٢٥كجم م.ف/هكتار) ويجهز تجارياً في صورة محاليل مائية مركز لأملاحه (٢٠٠ – ٥٠٠ جم م.ف/لتر) أو في صورة مركزات قابلة للاستحلاب إذا كانت المادة الفعالة في صورة إسترات (٢٠٠ – ٥٠٠جم م.ف/لتر) ، وتوجد مستحضرات منه في صورة خليط مع مبيدات أخرى سبق ذكر واحد منها عند الحديث عن ا لبروموكسينيل ، والاسم التجاري للـ أم . سي . بي . أيه هو ذاته أو أجروكسون Agroxone أو فينوكسييلن+ Phenoxylene Plus .

٤) ميكوبروب **Mecoprop** :

وهو أحد المبيدات الاختيارية من نفس مجموعة الـ 2.4-D أيضاً فهو مشابه للهرمونات النباتية مثلها ويستخدم أيضاً بعد الإنبات لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق في محاصيل الحبوب بمعدل (١,٥ – ٢,٧ كجم م.ف/هكتار) وعادة يستخدم مخلوطاً مع مبيدات أخرى لزيادة نطاق الفعالية ضد هذه الحشائش في محاصيل الحبوب كالقمح والشعير والشوفان والذرة ، والاسم التجاري له هو إيزوكورنوكس Iso-cornox .

٥) دايكامبا **Dicamba** :

وهو مبيد يستخدم رشاً على الأجزاء الخضرية أو التربة فيمتص بواسطة الأوراق أو الجذور لينتقل إلى جميع أجزاء النبات الأخرى ، وهو فعال في مكافحة الحشائش عريضة الأوراق في الحبوب والقصب ، والمستحضرات التجارية للدايكامبا في صورة محاليل سائلة مركزة لأملاحه (ملح ميثايل الأمونيوم أو ملح الصوديوم) (٤٨٠ و ٢٤٠ جم م.ف/لتر) أو في صورة محببات (٥٠ – ١٠٠ جم/كجم) ، ويسوق

تجارياً تحت اسم بانفيل Banvel ، وهناك مستحضرات تحتوي عليه مخلوطاً مع مبيدات أخرى مثل : أم . سي . بي . أيه ، ويسوق هذا الخليط تحت اسم بانفيل – م Banvel-M .

٦) دايكلوبنيل Dichlobenil :

وهو مبيد يثبط عملية الانقسام المرستيمي يستخدم قبل وبعد الإنبات لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق الحولية وثنائية الحول في طور البادرات أو الأطوار التالية وذلك في حدائق الفاكهة وبعض المحاصيل الأخرى وكذلك لمكافحة الحشائش المائية بمعدلات (٢,٥ – ١٢كجم م.ف/هكتار) ، ويسوق المبيد في صورة مسحوق قابل للبلل (٤٥٠جم م.ف/كجم) أو محببات (٦٧,٥ جم م.ف/كجم) والاسم التجاري له هو كاسورون Casoron .

٧) دينوسب Dinoseb :

وهو مبيد اختياري من مجموعة مشتقات الفينول يستخدم لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق في محاصيل الحبوب بعد الإنبات بمعدل (١,٥ – ٢ كجم م.ف/هكتار) ويجهز تجارياً في صورة محاليل مائية مركز تحتوي على ملح الأمونيوم أو الأمين للديبوسب بتركيزات متفاوتة ، والاسم التجاري له هو بريميرج Premerge .

٨) أيوكسينيل Ioxynil :

وهذا المبيد أيضاً من مجموعة مشتقات الفينول التي تؤثر على عملية التمثيل الضوئي ، وهو مبيد اختياري يستخدم لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق في محاصيل الحبوب كالقمح والشعير والشوفان بعد الإنبات سواء كان منفرداً أو في صورة أحد أملاحه أو إستراته ومستحضراته التجارية تكون في صورة محاليل مائية مركزة إذا كان موجوداً بها كملح (عادة صوديوم) أو في صورة مركز قابل للاستحلاب إذا كان موجوداً في صورة إستر (عادة إستر الأوكتانوات) وبتركيزات متعددة من المادة الفعالة فيها ، والاسم التجاري له هو سيرتول Certol ، أو أكتريل Actril ، وهناك تجهيزات تجارية أخرى تحتوي على الأيوكسينيل مخلوطاً مع مبيدات أخرى مثل مخلوط مع البروموكسينيل أو غيره وتسوق تجارياً بأسماء عدة أهمها أوكستريل Oxytril .

٩) لنيورون Linuron :

وهو مبيد اختياري يستخدم قبل وبعد الإنبات ضد الحشائش عريضة الأوراق ، ومن الناحية الكيمائية فإن اللينيورون هو أحد مشتقات اليوريا ويحدث تأثيره عن طريق تثبيط عملية التمثيل الضوئي ويوصى باستخدامه قبل الإنبات لمكافحة الحشائش في حقول الفاصوليا والقطن والباسلاء والبطاطس وفول الصويا ، بينما يوصى باستخدامه قبل وبعد الإنبات لمكافحة الحشائش في حقول القمح الشتوي

والجزر، ويستخدم بمعدل (٠,٥ – ١,٥كجم م.ف/هكتار) والمستحضر التجاري المركز لهذا المبيد في صورة سائل أو مسحوق قابل للبلل (٥٠٠ جم م.ف/لتر) ، والاسم التجاري له هو أفالون Afalon ، وهناك مستحضرات تجارية تحتوي على خليط من لينيورون ومبيد أو مبيدات أخرى لزيادة معدل الفعالية .

١٠) ميتوكسيورون **Metoxurun** :

وهو مشتق آخر من مشتقات اليوريا ، يستخدم لإبادة الحشائش رفيعة وعريضة الأوراق في حقول محاصيل الحبوب والجزر وبالأخص لمكافحة الحشيشة السوداء وحشيشة الكناري (ذيل القط) والهيبان والشوفان البري وحشيشة النجيل الناعم ومعظم الحشائش عريضة الأوراق الحولية ، ويستخدم هذا المبيد بنجاح في حقول القمح الشتوي وبعض أنواع القمح الربيعي بعد الإنبات وفي مراحل أخرى من عمر المحصول أكثر تقدماً ، ولو أن قليلاً من سلالات القمح الربيعية أبدت حساسية لهذا المبيد ، ومن ناحية ثباته في التربة فإن ٥٠٪ من تركيزه فيها يفقد بعد ١٠ – ٣٠ يوم ، ويتوقف ذلك على نوع التربة ، ويجهز هذا المبيد تجارياً في صورة مسحوق قابل للبلل (٨٠٠جم م.ف/كجم) أو في صورة مركز ذائب (٥٠٠جم م.ف/لتر) أو في صورة محببات (٤٠٠جم م.ف/كجم) ، والاسم التجاري له هو دوزانكس Dosanex ، وهناك بعض المستحضرات التجارية تحتوي عليه مخلوطاً مع مبيدات أخرى .

ثالثاً : المبيدات الاختيارية المستخدمة في مكافحة الحشائش رفيعة الأوراق :

١) الأكلور **Alachlor** :

وهو مبيد اختياري يستخدم قبل الإنبات أو بعد الإنبات مباشرة بمعدل (١,٦٨ – ٤,٤٨كجم م.ف/هكتار) لمكافحة الحشائش النجيلية وبعض الحشائش عريضة الأوراق في محاصيل القطن والذرة والقرنبيط والكرنب والفول السوداني والفجل وفول الصويا وقصب السكر ، وهو يمتص بواسطة سوق البادرات وينتقل إلى أوراقها ولكنه لا ينتقل إلى الأجزاء الريزومية ويجهز تجارياً في صورة مركز قابل للاستحلاب (٤٨٠جم م.ف/لتر) أو محببات (١٥٠جم م.ف/كجم) وهناك مستحضرات تجارية منها ماهو مخلوط مع الأترازين ، والاسم التجاري للأكلور هو لاسو Lasso .

٢) بنديمثالين **Pendimethalin** :

وهو مبيد فعال ضد معظم الحشائش النجيلية وبعض الحشائش عريضة الأوراق ذات البذور الصغيرة (مثل الزربيخ) ويمكن استخدام البنديمثالين قبل الإنبات بعد زراعة محاصيل الحبوب والذرة والأرز ، ويمكن استخدامه قبل الزراعة مع مزجه بالطبقة السطحية من التربة في حالة الأرض المعدة لزراعة الفاصوليا والقطن والفول السوداني وفول الصويا ، وفي حالة محاصيل الخضر فإنه يمكن استخدامه

قبل الإنبات أو قبل الشتل ، ويجهز هذا المبيد تجارياً في صورة مركزات قابلة للاستحلاب (٣٣٠ أو ٥٠٠ جم م.ف/لتر) أو محببات (٣٠ – ١٠٠ جم/كجم) ، والاسم التجاري لهذا المبيد هو ستومب Stomp أو برول Prowl أو هرباأوكس Herbaox .

٣) فلوازيفوب Fluazifop :

وعادة ما تكون المادة الفعالة لهذا المبيد في صورة إستر البيوتايل وهو مبيد شديد الفعالية يستخدم لمكافحة الحشائش النجيلية في حقول المحاصيل عريضة الأوراق وحدائق الفاكهة وأشد ما تكون فعاليته عندما يستخدم بعد الإنبات بمعدل (٠,٢٥ – ٢ كجم م.ف/هكتار) ، والمستحضرات التجارية المركزة لهذا المبيد في صورة مركز قابل للاستحلاب (٢٥٠ جم م.ف/لتر) ، وتزيد فعاليته بإضافة مواد ناشرة ، والاسم التجاري لهذا المبيد هو فيوسيليد Fusilade ، وهو من أكثر المبيدات فعالية ضد النجيل (الثيل) .

٤) سيثوكسيديم Sethoxydim :

وهو مبيد اختياري يؤثر على الحشائش النجيلية حيث يمتص خلال الأجزاء الخضرية والجذور ويقضي عليها ، ويستخدم لمكافحتها وسط المحاصيل عريضة الأوراق مثل فول الصويا والقطن والبرسيم وبنجر السكر ودوار الشمس ، والمستحضرات التجارية لهذا المبيد في صورة مركزات قابلة للاستحلاب (١٨٤ – ٢٠٠ جم م.ف/لتر) ويوصى باستخدامه بمعدل (٠,٥ – ١ كجم م.ف/هكتار) ، والاسم التجاري له هو نابو Nabu أو بوست Poast أو فرفينال Fervinal .

٥) باربان Barban :

وهو مبيد اختياري يستخدم بعد الإنبات لمكافحة الشوفان البري في حقول الشعير والقمح والمحاصيل عريضة الأوراق بمعدل (٠,٥ – ١ كجم م.ف/هكتار) عندما يكون الشوفان في طول ٢ – ٣ ورقات ، ومستحضراته التجارية المركزة تكون في صورة مركز قابل للاستحلاب (١٢٠ – ٢٤٠ جم م.ف/لتر) والاسم التجاري له كربين Carbyne .

٦) إيزوبروتيورون Isoproturon :

وهو مبيد اختياري فعال يستخدم لمكافحة حشائش ذيل القط وذيل الفار (الثعلب) بمعدل (٠,٧٥ – ١,٥ كجم م.ف/هكتار) في حقول القمح والشعير ، كما أنه يعطي بعض الفعالية ضد الحشائش عريضة الأوراق في هذين المحصولين أيضاً ، والمستحضر التجاري في صورة مركز قابل للذوبان (٥٠٠ جم م.ف/لتر) ، كما يوجد منه مسحوق قابل للبلل (٥٠ – ٨٠٠ جم م.ف/كجم) ، والاسم التجاري له هو فالكون Felcon أو أريلون Arelon .

٧) دايكلوفوب – ميثيل **Diclofop-methyl** :

وهو مبيد اختياري فعال يستخدم لمكافحة الحشائش النجيلية (رفيعة الأوراق) مثل ذيل القط والهيبان والشوفان وغيرها في حقول القمح والشعير والجزر والبرسيم والبقدونس والخيار والفاصوليا والفول السوداني والخس والباسلاء والبطاطس وفول الصويا وبنجر السكر والطماطم بمعدل (٠,٧ – ١,١ كجم م.ف/هكتار) ، ويجهز الدايكلوفوب – ميثيل تجارياً في صورة مركزات قابلة للاستحلاب (١٩٠ ، ٢٨٤ ، ٣٦٠ ، ٣٧٨ جم م.ف/لتر) والاسم التجاري له هو هوجراس Hoegrass أو هولون Hoelon أو أيلوكسان Illoxan .

٨) دايفنزوكوات **Difenzoquat** :

ويستخدم الدايفنزوكوات في صورة ملح كبريتات الميثايل دايفنزوكوات كمبيد اختياري فعال بعد الإنبات لمكافحة الشوفان البري وذيل القط بأنواعه المختلفة في حقول القمح والشعير ، والمستحضر التجاري المركز لهذا المبيد يكون في صورة محلول مائي مركز (متباين التركيز) والاسم التجاري له هو أفينج Avenge أو فينافين Fenaven .

٩) فلامبروب – إيزوبروبيل **Flamprop-isopropyl** :

وهو مبيد اختياري شديد الفعالية ضد أنواع الشوفان البري إذا استخدم بمعدل (٦٠٠جم م.ف/هكتار) في حقول الشعير والقمح إذا استخدم قبل أن تكون العقدة الثالثة أو الرابعة ، والمبيد التجاري مجهز في صورة مركز قابل للاستحلاب (٢٠٠ جم م.ف/لتر) ، والاسم التجاري له هو سفكس Suffix أو كوماندو Commando .

تقويم

١ ـ اذكر أربعة أساليب للوقاية من انتشار الحشائش في حقول جديدة.

٢ ـ علل لما يأتي :

أ ـ تنقية البذور والحبوب الناتجة في نهاية الموسم.

ب ـ عدم استخدام أسمدة عضوية غير متحللة بطريقة جيدة وكافية.

٣ ـ اذكر فائدة العمليات الزراعية التالية في مكافحة الحشائش.

أ ـ دورة زراعية.

ب ـ طريقة الحصاد والحصاد المبكر.

٤ ـ عرف التالي :

أ ـ مبيدات عامة أو غير اختيارية.

ب ـ مبيدات اختيارية.

٥ ـ اذكر طرق إضافة المبيدات

٦ ـ اذكر مبيدين اختياريين ومبيدين عامين (غير اختياريين)



الحشائش ومكافحتها

الاستخدام الآمن للمبيدات وآلات الرش

الوحدة الثالثة : الاستخدام الآمن للمبيدات

آلات الرش

الأهداف :

معرفة طرق استخدام المبيدات الآمنة

معرفة أهم آلات الرش

الجدارة :

أن يعرف المتدرب طرق استخدام المبيدات الآمنة

أن يعرف المتدرب أهم آلات الرش

مستوى الأداء المطلوب :

أن يتقن الجدارة بنسبة ٨٠٪

الوقت المتوقع للتدريب :

٦ساعات

الوسائل المساعدة :

سبورة , اوفرهد

الاستخدام الآمن للمبيدات

مقدمة :

يعتبر الاستخدام الآمن للمبيدات موضوعاً على درجة كبيرة من الأهمية خاصة في هذه الآونة التي ازداد فيها معدل استخدام المبيدات وتنوعها .

ويقع قدر كبير من المسؤولية سواء القانونية أو الأخلاقية على عاتق جميع المشتغلين بإنتاج وتجهيز وتعبئة ونقل وتوزيع وإعداد وتطبيق المبيدات يحتم عليهم التعامل مع هذه المبيدات والتصرف فيها بطريقة صحيحة وفقط عند الاحتياج والضرورة إليها .

وحماية البيئة والتحكم في الملوثات هي أهم القضايا التي تشغل الناس جميعاً هذه الأيام ، والمبيدات هي أخطر تلك الملوثات وأوسعها استعمالاً على وجه الإطلاق ومن هنا تأتي مسؤولية المشتغلين والمستخدمين للمبيدات على حد سواء ، وفي هذا الفصل سوف نتعرض لبعض أطراف هذا الموضوع مركزين جهدنا لضيق المساحة على القوانين الواجب سنها والاهتمام بتطبيقها للتحكم في استخدام المبيدات وعلى الآثار الجانبية للمبيدات وكيفية التصرف في بقايا المبيدات والتخلص من العبوات التي كانت تحتويها وكيفية تحقيق السلامة في تداول المبيدات وكذلك بعض المعلومات الهامة حول كيفية تقليل خطر التسمم بالمبيدات وما يجب معرفته وعمله عند حدوث هذا التسمم .

القوانين التي تشرع للتحكم في استخدام المبيدات :

في كثير من البلدان يحتم القانون تسجيل جميع المبيدات بمختلف أنواعها والتي تعرض للبيع في تلك البلاد ويقضي القانون بأن يقوم المنتج أو المورد بتقديم كافة البيانات ونتائج البحوث حول سمية هذه المبيدات وتأثيرها على البيئة ومصيرها فيه وطرق تحليل هذه المبيدات ومتبقياتها على المنتجات المختلفة ، كما يحتم القانون تعبئة هذه المبيدات في عبوات مناسبة توفر قدراً عالياً من الأمان في تداولها وتخزينها وأن يلصق على العبوات لوحة واضحة تبين محتوياتها واسم المادة الفعالة وكيفية استخدامها بأمان ورموز واضحة تشير إلى مدى خطورتها وسميتها وكيفية التخلص من العبوات بعد الاستخدام وكيفية التعامل مع حالات التسمم التي قد تنجم عند التعرض لهذه المبيدات .

كما تشير قوانين بعض الدول إلى تحديد الأفراد المسموح لهم بتوزيع أو نقل أو إعداد وتطبيق هذه المبيدات ، وفي هذه الدول يحمل هؤلاء الأفراد شهادات تجيز لهم ذلك .

وفي العادة يشرف على تطبيق وتنفيذ تلك القوانين وتنفيذها والعمل على عدم الإخلال بها هيئات محددة تتبع للقضاء أو الوزارات المعينة (الزراعة والصحة) .

تسجيل المبيدات :

وتحتم القوانين أن كل مبيد يوزع في المنطقة أو البلد التي شرع فيها القانون ، وكل مبيد ينقل خلالها براً أو بحراً أو جواً يجب تسجيله في الهيئة المسماة لذلك ، وأن يتم إعادة تسجيل هذه المبيدات سنوياً .

تقسيم المبيدات :

يحتم القانون على الهيئة المسؤولة عن متابعة وتسجيل المبيدات أن تقسم المبيدات إلى قسمين :

الأول : مبيدات للاستخدام العادي (General use) .

والثاني : مبيدات مشروطة الاستخدام (Restricted use) .

والمبيدات الموصوفة للاستخدام العادي يمكن أن يشتريها الأفراد العاديون على أن يتم استخدامها بالكيفية المبينة بالبيانات الملصقة على عبواتها كما هو الحال في عبوات المبيدات المجهزة للاستخدام لمكافحة الحشرات المنزلية .

أما المبيدات المشروطة الاستخدام فلا يتم بيعها ولا استخدامها إلا لأفراد مرخص لهم بذلك أو أفراد يعملون مباشرة تحت إشرافهم .

ومعظم المبيدات في بعض الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية تقع تحت قسم الاستخدام المشروط .

الأفراد الذين يرخص لهم القانون التعامل مع واستخدام المبيدات :

يوضح القانون في بعض البلدان لأولئك الأفراد الذين يسمح لهم بالتعامل مع واستخدام المبيدات ويقسمهم إلى ثلاث مجموعات :

١) المستخدمون غير التجاريين :

ويضم هذا القسم موظفي الدولة الذين يستخدمون أو يشرفون على استخدام المبيدات مشروطة الاستخدام كجزء من صميم عملهم مثل المهندسين الزراعيين الإخصائيون في وقاية المزروعات والصحة العامة .

٢) المستخدمون التجاريون :

ويضم هذا القسم الأفراد الذين يستخدمون أو يشرفون على استخدام المبيدات مشروطة الاستخدام لصالح الآخرين بمقابل .

٣) المستخدمون للمبيدات في أملاكهم :

وبالطبع فإن هذا القسم يضم الأفراد الذين يستخدمون أو يشرفون على استخدام المبيدات مشروطة الاستخدام في نطاق ممتلكاتهم ، وهؤلاء عادة مزارعون ، ويضاف إلى هذه المجموعات الثلاثة عادة مجموعة من السائقين المرخص لهم بنقل المبيدات .

ولا يخفى أن الغرض من هذا الترخيص هو ضمان دراية وإلمام الأفراد بخطورة المواد التي يتعاملون معها وكيفية التعامل بها والخطوات الواجب اتباعها عند حدوث حوادث مختلفة بها ، وتعني شارة (مرخص له باستخدام المبيدات) الفرد المسموح له باستخدام أو التعامل بالمبيدات ، ولا يمنح هذا الترخيص عادة إلا لحاملي شهادات جامعية في مجال المبيدات أو أفراد قد أمضوا بنجاح دورات تدريبية لهذا الغرض في الجامعات أو الهيئات أو المراكز المسؤولة عن منح هذه التراخيص مع وجود ضمان مالي يمكن الاستعانة به في حالة مسؤوليته عن الحوادث التي قد تقع خلال استخدامه للمبيدات أو في حالة خروجه عن القواعد والقوانين المنظمة لاستخدام المبيدات .

التأثيرات الجانبية الضارة نتيجة لاستخدام المبيدات :

بصفة عامة عندما ينتج عن استخدام مبيد أو دواء معين تأثير إضافي آخر بجانب التأثير الذي استخدم من أجله فإن هذا التأثير الإضافي يسمى تأثيراً جانبياً ، وقد تكون بعض التأثيرات الجانبية مرغوباً فيها ولكن هناك تأثيرات جانبية ضارة وهي ما يعنينا في هذا الموضوع الآن .

وفي الحقيقة فإن هناك العديد من التأثيرات الضارة نتجت من استخدام المبيدات نتيجة لعدم الدراية وعدم معرفة تأثير هذه المركبات على البيئة ككل وأكبر الأسئلة التي تواجهنا هو : ما هو أو ما هي التأثيرات الجانبية التي يمكن أن تنتج عن استخدام مبيد ما ؟ وكيف يمكن التغلب عليها ؟ والأجابة على هذه الأسئلة لا تكون إلا بإجراء البحوث والاستمرار فيها .

وسوف نلخص هنا أهم التأثيرات الجانبية للمبيدات :

١) قتل الأنواع النافعة من الكائنات :

فمن المعروف أن هناك العديد من الطفيليات والمفترسات المفيدة والتي تلعب دوراً هاماً في مكافحة الحشرات والأكاروس وغيرها من الكائنات التي تسبب أضراراً أو تلك التي قد تسبب أضراراً إذا غابت مفترساتها عن الساحة ، واستخدام المبيدات يجب أن يتم بحكمة وذلك للتغلب على أو تقليل حجم هذه المشكلة .

٢) انجراف المبيدات مع التيارات الهوائية :

وهو يحدث سواء خلال التطبيق الجوي أو الأرضي للمبيدات ويتوقف مدى الانجراف ونسبته على عوامل أهمها طبيعة المادة وكيفية تطبيقها وحجم القطرات أو الحبيبات والظروف الجوية السائدة خلال عملية التطبيق .

ويؤدي هذا الانجراف إلى تلوث المناطق المجاورة فضلاً عن إلحاق الضرر بالنباتات الحساسة للمبيد والتي لم يكن القصد هو معاملتها .

٣) تلوث المياه وقتل الأسماك .

٤) قتل الحيوانات البرية والطيور .

٥) قتل النحل وغيره من الحشرات التي تلعب دوراً هاماً في تفتح الأزهار .

٦) الآثار الصحية نتيجة التعرض للمبيدات .

ويجب الحرص على أن تكون المبيدات المستخدمة من حول المناحل أو حيث تعمل الشغالات على درجة عالية من التخصص بحيث تكون مأمونة الجانب أو منخفضة السمية للنحل ، كما يجب أن يحاط المشرفون على المناحل علماً قبل استخدام المبيدات في المنطقة كي يعملوا على عدم خروج الشغالات خلال فترة تطبيق المبيد .

آلات الرش المستخدمة في مكافحة الحشائش

أ. الرشاشة الظهرية

وهي رشاشات تحمل على الظهر وتتكون من خزانات مصنوعة من المعدن الذي لا يصدأ أو البلاستيك تختلف سعته من ١٠ــ٢٠لتر ويتصل بالخزانة مكبس للهواء لإحداث الضغط اللازم فوق محلول المبيد كما يتصل بالخزان خرطوم طوله حوالي

١٢٥سم وقطره ٩ مم ومصنوع من المطاط وينتهي بالبشورى ويوجد منها أنواع كثيرة وللزيادة من التفاصيل ارجع إلى الهندسة الزراعية.



الرشاشة الظهرية

ب ــ موترات الرش::

توجد أنواع كثيرة لموترات الرش ولكنها تتشابه في أسس تركيبها ويتكون موتور الرش من الخزان والمضخة والخرطوم والرشاش البشبور والمحرك كما يتصل به زجاجة الضغط ومنظم ومانومتر وذراع الرش .... ويتراوح سعة الخزان من ١٠٠لترــ٦٠٠لتر..



موتور الرش

هـ . رشاشات الضغط المنخفض ذات الذراع (المحمولة على الجرار)

هذا النوع من الرشاشات يكون عادة محمولا على جرار أوعلى مقطورة ويكون مصمما بحيث يتم تحريكه داخل الحقل أوفي المساحات الكبيرة ويعمل على تطبيق المبيد في مشوار للرش (مجر الرش) على المحصول .. والعادة أن رشاشات الضغط المنخفض تستعمل فيها أحجام رش منخفضة نسبيا /تتراوح من

٥٠إلى٢٠٠لتر/للهكتار الواحد ويتم رش هذه الأحجام تحت ضغط يتراوح بين ٣٠ -٦٠ رطلا على البوصلة المربعة ....

ورشاشات الضغط المنخفض مصممة لكي تلائم معظم عمليات الرش في الحقول عموما وعلى ذلك فهي واسعة الانتشار في حقول الإنتاج الزراعي وذلك للأغراض العامة في الرش وهي أكثر انتشارا من أي وسيلة أخرى من وسائل الرش ..

وتجهز عادة فوهة آلة رش إضافية كبيرة من النوع المسمى القاذف اليدوي وذلك لاستعماله للرش من بعد على بقع محددة أو حتى على النمو الغزير الموبوء بالحشائش.



الرشاشة المحمولة على الجرار

جـ- الرش بالطائرات:

استخدمت الطائرات في مكافحة الآفات الزراعيةعام١٩٢٥م وتستخدم لرش المساحات الواسعة ، ويستعمل لهذا الغرض مبيدات مجهزة بطريقة خاصة وكي ترش بأسلوب يسمى بالرش بالحجم المنتهي القلة يو. ال .في حيث يتم فيها تفتيت حبيبات المبيد عالي التركيز إلى درجة حبيبات تقارب الضباب

مزايا استعمال الطائرات في المكافحة:

١ - تمتاز بالسرعة الفائقة

٢ - تستعمل لرش مساحات واسعة من المحاصيل

٣ - يمكن إجراء عملية المكافحة تحت الظروف لا يمكن فيها استعمال آلات الرش الأرضية العادية كأن تكون الأرض مروية مثلا المناطق التي يصعب فيها الحصول على الماء.....

٤ - تستعمل المبيدات مركزة بدون تخفيفها بالماء وبذلك يمكن نشر لتر من المبيد على مساحة هكتار لأن الرش يكون بصورة رذاذ دقيق جدا ....

٥ - تفادي المشاكل الفنية والعمالية من حيث نقص الأيدي العاملة وارتفاع أجور العمالة وقلة المدربين منهم على أعمال المكافحة



الرش بالطائرات

د. أجهزة الري المحورية ::

تعتبر من نظم الري الحديثة التي تستخدم في المملكة لري المحاصيل الزراعية وخاصة القمح......

ويمكن استعمالها في مكافحة الحشائش بسرعة وكفاءة عالية بعد تزويدها بالسماد التى يوضع بها المبيد أو السماد .. ويراعى عند استعمالها في أعمال المكافحة ما يلي:

١ -استعمال مبيدات خاصة قابلة للذوبان في الماء وتكون بصورة مستحلبات حتى لاتسبب انسداد البشابير...

٢ -ألا يزيد عمق ماء الري عن ١٢مم..

٣ -عدم ري المحصول لمدة تتراوح من ٤٢ -٣٦ساعة بعد الرش...

٤ -أن تكون سرعة الجهاز أسرع ما يمكن.....

٥ -زيادة نسبة تركيز المبيد بمعدل٢٥٪ عما لو استعمل بطرق الرش...

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند الرش :

١ - لا ترش النباتات وقت هبوب الرياح حتى لا ينجرف المبيد .

٢ - عدم الرش عند اشتداد الحرارة.

٣ - إذا سقط المطر بعد الرش يجب إعادة الرش .

٤ - يجب عدم الرش إلا بعد ري المحصول

٥ - يجب لبس الملابس الواقية والكمامات والقفازات عند الرش

٦ - التعامل مع المبيدات بحذر واعتبارها بجميع أشكالها مركبات سامة . وتخزينها في مستودعات خاصة

٧ - التقيد بفترة التحريم للمبيد بعد الرش

٨ - غسيل اليدين بعد عملية الرش بالماء والصابون

تقويم

١ ـ عرف التالي :

أ ـ مبيدات للاستخدام العادي

ب ـ مبيدات مشروطة الاستخدام

ج ـ المستخدمين غير التجاريين

د ـ المستخدمين التجاريين

٢ ـ أهم التأثيرات الجانبية للمبيدات.

٣ ـ اذكر مميزات الرش بالطائرات.

٤ ـ الاحتياطيات الواجب مراعاتها عند الرش.

المحتويات

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم
المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة
GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS